

NOTA CIENTÍFICA / SCIENTIFIC NOTE

DISTRIBUCIÓN DE MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954) FRENTE AL LITORAL SUR DE PERÚ DURANTE EL NIÑO 2015-2016 Y EL NIÑO COSTERO 2017PERUVIAN HAKE (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954) DISTRIBUTION OFF THE PERUVIAN SOUTHERN COAST DURING EL NIÑO 2015-2016 AND THE 2017 COASTAL EL NIÑO

Edward Barriga R.¹ Sarita Campos¹ Edwin Ramos¹
 Juan Chambilla¹ Marco Quiroz¹

<https://doi.org/10.53554/boletin.v36i2.352>

RESUMEN

BARRIGA E, CAMPOS S, RAMOS E, CHAMBILLA J, QUIROZ M. 2021. Distribución de merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) frente al litoral sur de Perú durante El Niño 2015-2016 y El Niño Costero 2017. *Bol Inst Mar Perú*. 36(2): 534-540.- Durante los años 2015 y 2016 se ha desarrollado en el Pacífico Central un evento El Niño (EN), provocando cambios en los patrones de distribución y abundancia de algunos recursos pesqueros en el mar peruano. Las condiciones ambientales del subsistema bentodemersal provocadas por la presencia del evento EN 2015-2016, sobre la plataforma continental del mar peruano, han favorecido el desplazamiento latitudinal de la población de merluza, ampliando su área de distribución desde 10°S (en condiciones neutras) hacia el sur de Perú. En este estudio se reporta presencia de merluza, como pesca incidental en operaciones de pesca de la flota pesquera artesanal que operó con redes de encierro (cerco) y de enmalle (cortina), sobre la plataforma continental frente a la costa de la Región Arequipa (16°42,5'S) entre abril 2016 y julio 2017. Se estima que la porción de la población de merluza desplazada ha permanecido en el sur entre el otoño 2016 y, al menos, el otoño 2017, en condiciones favorables del hábitat, atribuibles a la presencia del evento El Niño 2015-2016 y el Niño Costero 2017 en las costas de Perú.

PALABRAS CLAVE: *Merluccius gayi peruanus*, El Niño 2015-16, El Niño Costero 2017

ABSTRACT

BARRIGA E, CAMPOS S, RAMOS E, CHAMBILLA J, QUIROZ M. 2021. Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954) distribution off the Peruvian southern coast during El Niño 2015-2016 and the 2017 coastal El Niño. *Bol Inst Mar Peru*. 36(2): 534-540.- El Niño occurred in the Central Pacific area between 2015 and 2016. This event has caused changes in the distribution patterns and abundance of some fishery resources in the Peruvian sea and the environmental conditions of the benthodemersal subsystem on the continental shelf, which favored the latitudinal shift of the Peruvian hake population. Its distribution was expanded from 10°S (which is the usual distribution area for the species, under neutral conditions) towards southern Peru. This study reports the bycatch of Peruvian hake by artisanal fisheries (purse-seine and gillnetting) on the continental shelf off Arequipa Region (16°42.5'S) between April 2016 and July 2017. We estimated that the hake population remained in southern Peru from autumn 2016 to winter 2017, under favorable habitat conditions caused by the occurrence of EN 2015-2016 and the 2017 coastal El Niño off the Peruvian coast.

KEYWORDS: *Merluccius gayi peruanus*, El Niño 2015-16, the 2017 coastal El Niño

1. INTRODUCCIÓN

La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954) es un pez bentodemersal que se distribuye latitudinalmente entre 00°30'S (Ecuador) y 10°00'S (Perú) (CHIRICHIGNO y VÉLEZ, 1998; CHIRICHIGNO y CORNEJO, 2001). Su principal área de distribución se registra entre 3°S y 10°S, con mayores concentraciones entre 100 y 200 m de profundidad (GUEVARA-CARRASCO & LLEONARD, 2008). Su distribución es altamente influenciada tanto por intensidad como periodicidad de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) (CASTILLO *et*

1. INTRODUCTION

The Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954) is a benthodemersal fish that is distributed latitudinally between 00°30'S (Ecuador) and 10°00'S (Peru) (CHIRICHIGNO & VÉLEZ, 1998; CHIRICHIGNO & CORNEJO, 2001), whose main distribution area is between 3°S and 10°S, with higher concentrations between depths ranging from 100 to 200 m (GUEVARA-CARRASCO & LLEONARD, 2008). Its distribution is highly influenced by both the intensity and periodicity of the Cromwell Current Southern Extension (CCSE)

¹ Instituto del Mar del Perú – IMARPE, Laboratorio Costero de Camaná, ebarriga@imarpe.gob.pe

al., 2001; WOSNITZA-MENDO *et al.*, 2007) mostrando variaciones acorde a las estaciones. También por eventos cálidos, El Niño (EN), que provoca amplia dispersión del recurso hacia latitudes mayores, mientras los eventos fríos, La Niña, reducen su área de distribución a latitudes menores (ESPINO *et al.*, 1985; WOSNITZA-MENDO y GUEVARA-CARRASCO, 2000).

Su estructura poblacional muestra un claro gradiente latitudinal, con núcleos de agregación de grupos con talla más pequeña, situados al sur del área de distribución y de sur a norte en la de reclutamiento (ARMSTRONG, 1981). Este patrón no es estático, debido a la condición de frontera ecológica de su hábitat, está sujeto a gran variabilidad oceanográfica, cuyas manifestaciones más notables son los eventos El Niño y La Niña (GUEVARA-CARRASCO, 2004).

La merluza peruana es la especie objetivo de la principal pesquería de arrastre de fondo en el norte de Perú. Se inició en los años 50 (WOSNITZA-MENDO *et al.*, 2007), en la actualidad sostiene una importante actividad pesquera generando divisas, puestos de trabajo y es clave en la cadena productiva del sector pesquero nacional.

En el Pacífico Suroriental la variabilidad ambiental es la normalidad expresada en patrones de corto, mediano, largo y muy largo plazo, produciendo cambios severos en stocks y sus pesquerías. La merluza peruana no es ajena a ello, pues muestra variaciones tanto en su distribución como en abundancia en cuanto a la variación ambiental (ESPINO y YAMASHIRO, 2012). Su distribución latitudinal ha extendido su rango bajo condiciones EN 1997-1998 hasta 18°S (GUEVARA-CARRASCO & LLEONART, 2008).

El evento EN ocurrido durante 2015 – 2016, impactó en el sistema de afloramiento en el Pacífico Oriental (JACOX *et al.*, 2016), influyendo en patrones de distribución y abundancia de especies que habitan sobre la plataforma continental del mar peruano, dentro de ellas la merluza peruana.

Este estudio reporta la presencia de *Merluccius gayi peruanus* frente a la costa sur de Perú, como pesca incidental dentro de las faenas de pesca comercial de la flota pesquera que opera frente a la Región Arequipa entre 2016 y 2017, asociada a eventos EN 2015-2016 y El Niño Costero 2017 (ENC 2017).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se hace una revisión y descripción de ejemplares de merluza recolectados por el personal del Laboratorio Costero de Camaná, dentro del Programa de Seguimiento de Pesquerías del IMARPE, realizados durante 2016 y 2017.

(CASTILLO *et al.*, 2001; WOSNITZA-MENDO *et al.*, 2007) showing seasonal variations. The population is also affected by warm events, El Niño (EN), which causes a wide dispersion of the resource towards higher latitudes, while cold events, La Niña, reduce its distribution area to lower latitudes (ESPINO *et al.*, 1985; WOSNITZA-MENDO & GUEVARA-CARRASCO, 2000).

Its population structure shows a clear latitudinal gradient, with aggregation nuclei of smaller groups, located south of the distribution area and from south to north in the recruitment area (ARMSTRONG, 1981). Given the ecological frontier condition of its habitat, this pattern is not static and is exposed to great oceanographic variability (El Niño and La Niña) (GUEVARA-CARRASCO, 2004).

In northern Peru, the Peruvian hake is the target species of the main bottom trawl fishery since the 1950s (WOSNITZA-MENDO *et al.*, 2007), and currently supports an important fishing activity, generating foreign exchange and jobs, and is key in the production chain of the national fishing sector.

In the Southeast Pacific, environmental variability is the normality expressed in short, medium, long, and very long-term patterns, producing severe changes in stocks and their fisheries. This is not alien to the Peruvian hake, as it shows variations in both its distribution and abundance in terms of environmental variation (ESPINO & YAMASHIRO, 2012). During EN 1997-1998, its latitudinal distribution has extended its range up to 18°S (GUEVARA-CARRASCO & LLEONART, 2008).

EN 2015-2016 affected the upwelling system in the Eastern Pacific (JACOX *et al.*, 2016), influencing the distribution patterns and abundance of species inhabiting the Peruvian continental shelf, including the Peruvian hake.

This study reports the bycatch of *Merluccius gayi peruanus* off the Peruvian southern coast by the fishing fleet operating off the Arequipa Region between 2016 and 2017, associated with EN 2015-2016 and the 2017 coastal El Niño (2017 CEN).

2. MATERIAL AND METHODS

Within the framework of the IMARPE's Fisheries Monitoring Program, we made a review and description of hake specimens collected by the staff of the Coastal Laboratory of Camaná between 2016 and 2017.

Los ejemplares fueron capturados como pesca incidental dentro de faenas de la flota pesquera artesanal. Esta operó con redes de encierro (cerco) y enmalle (cortina) frente a las costas de Arequipa, siendo desembarcados en las caletas de Quilca y Planchada. Los ejemplares fueron trasladados al Laboratorio Costero de Camaná donde se realizó los análisis biológicos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre abril 2016 y julio 2017 se reportó tres veces la presencia inusual de merluza *M. gayi peruanus*, como parte de las capturas de la flota pesquera artesanal frente al litoral de la Región Arequipa:

En abril de 2016 se reportó presencia de merluza como captura incidental en redes de enmalle. Estas operaron en la zona conocida como El Túnel ($16^{\circ}42'10,1''S$ y $72^{\circ}28'18,0''O$), cerca de la Caleta de Quilca – Arequipa, su pesca objetivo era el pejerrey *Odontesthes regia*.

Se recolectó un ejemplar de 16 cm de longitud total (LT) y 28,36 g de peso (Fig. 1). Este fue el primer reporte de presencia de la especie fuera de su área habitual, asociado al evento EN 2015-2016.

En septiembre 2016 se reportó nuevamente la especie como pesca incidental en la embarcación pesquera "El Aventurero". Esta operó con red de encierro (cerco), su pesca se compuso de: caballa *Scomber japonicus* (1.125 kg), jurel *Trachurus murphyi* (460 kg) y machete *Ethmidium maculatum* (40 kg). La zona de pesca se encontró frente a la caleta de Quilca ($16^{\circ}42'31,62''S$ - $72^{\circ}27'08,1''O$), a menos de 0,5 mn de distancia de la costa.

Los pescadores al detectar la presencia de merluza peruana en sus redes, recolectaron un ejemplar, correspondiente a un juvenil de 19 cm de longitud total (Fig. 2).

The specimens were caught as bycatch during artisanal fishing operations. The fleet operated with purse-seines and gillnets off the Arequipean coast. The specimens were landed in the coves of Quilca and Planchada, then transported to the laboratory for biological analyses.

3. RESULTS Y DISCUSSION

The unusual presence of Peruvian hake *M. gayi peruanus* was reported three times between April 2016 and July 2017, during the catches of the artisanal fishing fleet off the Arequipean coast:

The presence of hake as bycatch in gillnets was reported in April 2016 in the area known as El Túnel ($16^{\circ}42'10.1''S$ and $72^{\circ}28'18.0''W$), near the Quilca cove - Arequipa. The Peruvian silverside *Odontesthes regia* was the target species.

A specimen of 16 cm in total length (TL) and 28.36 g in weight was collected (Fig. 1). This was the first report of the occurrence of the species outside its usual area, associated with EN 2015-2016.

This species was again reported as bycatch in September 2016 by the fishing vessel "El Aventurero", which was operating with purse-seines. Its catch was made up of: chub mackerel *Scomber japonicus* (1,125 kg), jack mackerel *Trachurus murphyi* (460 kg), and Pacific menhaden *Ethmidium maculatum* (40 kg). The fishing ground was located off the Quilca cove ($16^{\circ}42'31.62''S$ - $72^{\circ}27'08.1''W$), less than 0.5 nm offshore.

Upon detecting the presence of Peruvian hake in their nets, the fishermen collected a specimen, a juvenile with a total length of 19 cm (Fig. 2).



Figura 1.- Ejemplar de *Merluccius gayi peruanus* "merluza" capturado incidentalmente por redes de enmalle en El Túnel, Arequipa – Perú, abril 2016

Figure 1. *Merluccius gayi peruanus* "hake" bycaught by gillnets in El Túnel, Arequipa - Peru (April 2016)



Figura 2.- Ejemplar de *Merluccius gayi peruanus* "merluza" de 19 cm de LT, capturado incidentalmente por redes de cerco en Quilca, Arequipa – Perú, setiembre de 2016

Figure 2. *Merluccius gayi peruanus* "hake" (19 cm TL) bycaught by purse-seines in Quilca, Arequipa - Perú, September 2016



Figura 3.- Ejemplar de *Merluccius gayi peruanus* "merluza" de 17 cm de LT capturado incidentalmente por redes de cerco en Quilca, Arequipa – Perú, setiembre de 2016

Figure 3. *Merluccius gayi peruanus* "hake" (17 cm TL) bycaught by purse-seines in Quilca, Arequipa - Perú, September 2016

Ese mismo mes, se reportó otro ejemplar de merluza juvenil de 17 cm de LT (Fig. 3), capturado frente a Camaná. La embarcación operó con red de cerco y desembarcó en el Puerto de La Planchada. No se tuvo acceso a la zona de pesca, por las referencias de los pescadores se infirió que fue frente a Quilca.

En julio durante el evento ENC 2017, se reportó la captura incidental de merluza en el bote pesquero artesanal, operó con red de enmalle (agallera o cortina) de 2 3/4" de abertura de malla. Su pesca objetivo fue lorna *Sciaena deliciosa*, en una cala realizada a 25 bz (~45 m de profundidad), la captura fue 13,5 kg de merluza (56 ejemplares) y 2,5 kg de lorna, que se desembarcó en el Puerto de Quilca (~16°42'S).

Se analizó biológicamente a los ejemplares de merluza. De los 56 ejemplares capturados el 84% (47 ejemplares) fueron hembras y el 16% machos (9 ejemplares). La talla de 47 hembras varió entre 26 - 34 cm de LT, con talla media de 30,28 cm LT y moda en 31 cm, 11% con tallas menores a 28 cm LT (talla mínima de referencia). Los machos mostraron tallas entre 26 y 30 cm LT, con media en 27,89 cm, sin grupo modal distinguible, 44,4% de ellos fueron menores a 28 cm LT (Tabla 1, Fig. 4).

Another juvenile hake specimen of 17 cm TL was reported that same month (Fig. 3). It was caught off Camaná with a purse-seine and landed at the Port of La Planchada. We did not have access to the fishing ground, but from the fishermen's references, we inferred that it was off Quilca.

In July, during 2017 CEN, it was reported the bycatch of hake with gillnet by an artisanal fishing boat. The net had a mesh size of 2 3/4". Lorna drum *Sciaena deliciosa* was the target species in a set made at 25 bz (~45 m deep). The catch was 13.5 kg of Peruvian hake (56 specimens) and 2.5 kg of lorna drum, which was landed at the Port of Quilca (~16°42'S).

The Peruvian hake specimens were biologically analyzed. A total of 84% (47 specimens) were females and 16% were males (9 specimens). In females, the size ranged from 26 - 34 cm TL, with a mean size of 30.28 cm TL and a mode of 31 cm, 11% with sizes less than 28 cm TL (minimum reference size). In males, sizes ranged between 26 and 30 cm TL, with a mean of 27.89 cm, with no distinguishable modal group, 44.4% of them were smaller than 28 cm TL (Table 1, Fig. 4).

Tabla 1.- Estadísticos descriptivos de la estructura por tallas de merluza procedente de pesca incidental en Quilca – Arequipa, julio 2017

Table 1. Descriptive statistics of the size structure of Peruvian hake from bycatch in Quilca, Arequipa (July 2017)

	Hembras/Female	Machos/Male	Total/Total
N	47	9	56
Rango/Range	26-34	26-30	26-34
Talla Media (cm)/Mean size	30,28	27.89	29,89
Moda/Mode	31		31
< 28 cm	10,64	44,44	16,07



Figura 4.- Ejemplares de *Merluccius gayi peruanus* "merluza" capturados incidentalmente por redes de encierro (cortina) en Quilca, Arequipa - Perú, julio de 2017

Figure 4. *Merluccius gayi peruanus* "hake" specimens bycaught with gillnet in Quilca, Arequipa - Peru (July 2017)

En general, las merluzas observadas, sin distinción de sexo, presentaron tallas entre 26 y 34 cm LT, talla media de 29,89 cm LT, moda principal en 31 cm LT, el 16,07% de ejemplares fueron menores a 28 cm LT (Tabla 1).

Se realizó el análisis de madurez sexual a los 56 ejemplares. De 47 hembras, el 89,36% (42 ejemplares) fueron adultas en estado de madurez III (Maduro) y el 10,67% en estado de madurez II (en maduración) (Fig. 4). De 9 machos, el 89% presentó estado II y el 11% restante el estado III. Ambos sexos fueron catalogados con la escala validada para esta especie (PEREA *et al.*, 2015).

La estructura por tamaños, así como su estado de madurez, coincidieron con las características observadas en parte de la población del grupo de edad 2. Este fue capturado frente a la costa norte de Perú, entre 7°S y 10°S, en el Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2017 (mayo - junio).

La presencia inusual de merluza en el sur entre 2016 y 2017, es atribuible a cambios en el patrón de distribución de *M. gayi peruanus*, provocados por condiciones ambientales generadas en el subsistema bentodemersal, durante El Niño 2015-16 y El Niño Costero 2017 (Fig. 5). Este comportamiento ya ha sido observado y reportado para esta especie durante EN 1997-98 (GUEVARA-CARRASCO & LLEONART, 2008).

The hake observed, regardless of sex, were generally between 26 and 34 cm TL, with a mean size of 29.89 cm TL, the main mode was 31 cm TL, and 16.07% of the specimens were smaller than 28 cm TL (Table 1).

Sexual maturity analysis was performed on 56 specimens. A total of 89.36% (42 specimens) females were adults at maturity stage III (mature) and 10.67% at maturity stage II (maturing) (Fig. 4). Of 9 males, 89% were stage II and the remaining 11% were stage III. Both sexes were cataloged with the validated scale for this species (PEREA *et al.*, 2015).

The size structure, as well as their maturity stage, was consistent with the characteristics observed in part of the cohort 2 population, which was caught off the Peruvian northern coast, between 7°S and 10°S, during the research cruise carried out in autumn 2017 (May - June).

The environmental conditions generated in the bentodemersal subsystem during EN 2015-16 and 2017 CEN are associated with changes in the distribution pattern of *M. gayi peruanus* and its presence in the south between 2016 and 2017 (Fig. 5). The same behavior has already been observed and reported for this species during EN 1997-98 (GUEVARA-CARRASCO & LLEONART, 2008).

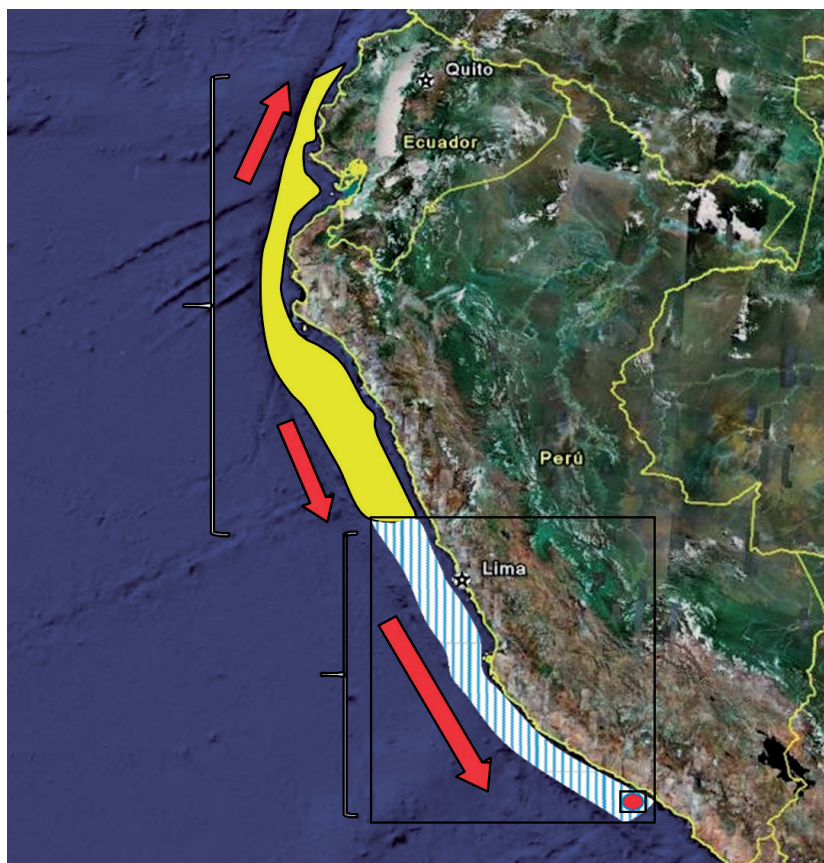


Figura 5.- Representación esquemática del desplazamiento latitudinal del área de distribución de merluza *Merluccius gayi peruanus*, sobre la plataforma continental del mar peruano durante el evento El Niño 2015- 2016 y el evento El Niño Costero (ENC) 2017. El área en amarillo representa la distribución en condiciones ENSO neutral y el área rellena con líneas representa la amplitud del área de distribución durante el EN 2015-16 y ENC 2017. El círculo rojo representa la zona de pesca donde fueron capturadas incidentalmente merluzas por la flota artesanal, frente a Arequipa entre abril de 2016 y julio de 2017

Figure 5. Schematic representation of the latitudinal shift of the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus* over the Peruvian continental shelf during EN 2015-2016 and 2017 CEN. The area in yellow represents the distribution under ENSO neutral conditions and the area filled with lines represents the extent of the distribution area during EN 2015-16 and 2017 CEN. The red circle represents the fishing ground where hake was bycaught by the artisanal fleet off Arequipa between April 2016 and July 2017

4. CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales generadas por la presencia del evento El Niño 2015-2016, provocaron el desplazamiento latitudinal de la población de *Merluccius gayi peruanus* frente a costas del mar peruano. Ello incrementó su área de distribución desde ~10°S (en condiciones neutras) hasta ~16°45'S, frente a la Región Arequipa.

La permanencia de condiciones favorables en el subsistema bentodemersal, provocadas por la consecución temporal de los eventos El Niño 2015-2016 y el evento El Niño Costero 2017, favorecieron el establecimiento eventual de una parte de la población de *M. gayi peruanus* en el sur del Perú entre otoño 2016 e invierno 2017.

4. CONCLUSIONS

EN 2015-2016 caused the latitudinal shift of the *Merluccius gayi peruanus* population off the Peruvian coast, due to the environmental conditions generated by its occurrence. This increased its distribution area from ~10°S (in neutral conditions) to ~16°45'S, off the Arequipa Region.

The temporary consecution of EN 2015-2016 and 2017 CEN originated the permanence of favorable conditions in the bentodemersal subsystem, which favored the eventual establishment of a part of the *M. gayi peruanus* population in southern Peru between autumn 2016 and winter 2017.

REFERENCIAS / REFERENCES

- ARMSTRONG D. 1981. Investigación de la merluza en IMARPE. Inf Inst Mar Perú. 79(I): 47 pp.
- CASTILLO R, SAMAMÉ M, FERNÁNDEZ F. 2001. Distribución y estructura poblacional de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*). Fórum de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): Biología y pesquería. Documento de trabajo. 55-62.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (Segunda edición, revisada y actualizada). Inst Mar Perú. Publicación Especial. 500 pp.
- CHIRICHIGNO N, CORNEJO M. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Inst Mar Perú. Publicación Especial. 314 pp.
- ESPINO M, BENITES C, MALDONADO M. 1985. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante <<El Niño>> En: El Niño – Su impacto en la fauna marina. Bol Extraordinario Inst Mar Perú. 159-162 pp.
- ESPINO M, YAMASHIRO C. 2012. La variabilidad climática y las pesquerías en el Pacífico suroriental. Lat. Am. J. Aquat. Res. 40(3): 705-721.
- GUEVARA-CARRASCO R. 2004. Sobrepesca de la merluza peruana: lecciones mal entendidas. Bol Inst Mar Perú. 21(1 – 2): 27-32.
- GUEVARA-CARRASCO R, LEONART J. 2008. Dynamics and fishery of the Peruvian hake: Between nature and man. Journal of Marine Systems. 71: 249–259.
- JACOX M G, HAXEN E L, ZABA K D, RUDNICK D L, EDWARDS C A, MOORE A M, BOGRAD S J. 2016. Impacts of the 2015–2016 El Niño on the California Current System: Early assessment and comparison to past events. Geophys. Res. Lett. 43. doi:10.1002/2016GL069716.
- PEREA A, SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2015. Escala de madurez gonadal de merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954. Bol Inst Mar Perú. 30: 20-28.
- WOSNITZA-MENDO C, GUEVARA-CARRASCO R. 2000. Adaptive Response of Peruvian Hake to Overfishing. Naga the ICLARM Quarterly. 23(1): 24-28.
- WOSNITZA-MENDO C, MENDO J, GUEVARA-CARRASCO R. 2007. Políticas de gestión para la reducción de la capacidad excesiva de esfuerzo pesquero en Perú: el caso de la pesquería de la merluza. En Agüero, M. (ed.) Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. FAO. Documento Técnico de Pesca No. 461. Roma, FAO. 345-374 pp.